

論文内容要旨

報告番号	甲 先 第 223 号	氏 名	山下 淳
学位論文題目	隣接線影響に基づいた故障検出・診断のためのテスト生成法に関する研究		
<p>内容要旨</p> <p>集積回路の微細化により，複雑で大規模な回路の設計が可能となり，多層配線が用いられるようになった．しかし，多層配線時に層間をつなぐビア部において，メタル埋め込み不良による断線故障が増加している．</p> <p>従来の論理値テスト法では，検査対象となる信号線が，駆動する信号線の論理値と関係なく1または0となる縮退故障モデルが採用されてきた．しかし，高集積回路において断線が発生した場合，隣接線間での寄生容量の影響により縮退故障モデルでは表現できない現象が発生する．</p> <p>断線による故障は，断線箇所の切断具合により完全断線と半断線に分類される．本稿では，完全断線および半断線それぞれの故障モデルに対して，隣接線の影響を考慮したテストパターン生成法を提案する．</p> <p>完全断線は信号線が完全に切断された状態で，断線箇所より出力側の論理値は不定値となる．完全断線において，不定論理となった信号線をフローティングノードと呼ぶ．フローティングノードの論理値は隣接する信号線間のカップリング容量や，残留電荷量などの影響に依存する．実チップでの検査において，断線箇所に残留する電荷量を測定することは困難である．しかし，隣接線への論理値割当ては外部からテストパターンを印加することで制御可能である．本稿では，完全断線において，出来るだけ多くの隣接線に論理値αを割当てることによって故障線の不定値論理をαに顕在化しα縮退故障として検査するパターン生成法を提案する．</p> <p>半断線は信号線が部分欠損した状態で，故障の影響は微小遅延となって現われる．半断線は経年劣化により完全断線となる可能性があるため，精度の高いテスト手法の開発が求められている．しかし，半断線により発生する微小遅延故障は，遅延量が微小であるため，LSIの製造ばらつきにより発生する遅延ばらつきとの区別が困難という問題がある．半断線故障が発生している回路において，隣接線に同相信号を印加した場合は遅延量が減少し，逆相信号を印加した場合は遅延量が増加することが知られている．</p> <p>そのため，本稿では，出来るだけ多くの隣接線にH/L一定信号を印加するパターンと，出来るだけ多くの隣接線に逆相遷移信号を印加するパターンの2パターンペアを生成し，回路印加時の伝播時間の差分により半断線故障の検査を行う方法を提案する．</p> <p>これらの断線故障検査用テストパターン生成法を評価するため，ISCAS89ベンチマーク回路により評価実験を行い，本法の有効性を示す．</p>			

論文審査の結果の要旨

報告番号	甲 先 第 223 号	氏 名	山 下 淳
審査委員	主査 島 本 隆 副査 橋 爪 正 樹 副査 西 尾 芳 文 副査 四 柳 浩 之		
学位論文題目 隣接線影響に基づいた故障検出・診断のためのテスト生成法に関する研究			
審査結果の要旨 <p>本学位論文は、集積回路で発生する断線故障を検出・診断を行うためのテストに関する研究をまとめたものである。集積回路の微細化により多層配線を用いる複雑な配線が行われている。層間をつなぐビア部におけるメタル埋め込み不良などを原因とする断線故障は、隣接線間での寄生容量の影響により従来の論理値テスト法で用いられる縮退故障モデルでは表現できない現象が発生する。本研究では、断線箇所の切断具合により完全断線・半断線と分類し、それぞれの故障モデルに対して、隣接線の影響を考慮し故障検出・診断を行うためのテストパターン生成法が提案されている。完全断線については隣接線の不定論理値を隣接線により特定の値に顕在化する手法を、半断線については故障による微小遅延の量を隣接線に同相信号、一定信号をあたえる2パターンペアを生成する手法を提案している。各研究成果については、電子情報通信学会論文誌および国際ワークショップ等にて発表が行われている。</p> <p>以上本研究は、集積回路のテストにおける直近の課題に対応した研究として成果が認められるものであり、本論文は博士（工学）の学位授与に値するものと判定する。</p> <p>なお、本論文の審査には、大阪大学名誉教授・大阪学院大学名誉教授 樹下行三氏の協力を得た。</p>			